**Aus der Chirurgischen Universitätsklinik München**
Vorstand: Professor Dr. Georg Magnus

# Ein Fall multipler kartilaginärer Exostosen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Hermann Pförringer**
aus Regensburg

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

**Aus der Chirurgischen Universitätsklinik München**
Vorstand: Professor Dr. Georg Magnus

# Ein Fall multipler kartilaginärer Exostosen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Hermann Pförringer**
aus Regensburg

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Professor *Dr. Georg Magnus*

Tag der mündlichen Prüfung:
19. Dezember 1938.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

## Geschichtliches.

Schon *Galen* gebraucht den Namen Exostosis für alle Geschwülste, die vom Knochen ausgehen oder Knochensubstanz enthalten. Näher geht *Morgagni* darauf ein, der nur diejenigen Geschwülste zusammenstellte, deren wesentlicher Anteil knöchern war und die von einer umschriebenen Stelle des Knochens ausgingen.

Kartilaginäre Exostosen nennt zuerst der englische Chirurg *Astley Cooper* (1768—1841); er teilt sie ein in innere und äußere knorpelige Exostosen, die heute in Enchondrome und die wahren kartilaginären Exostosen geschieden sind.

*Virchow* ordnet die Exostosen folgendermaßen:

1. Vom Periost ausgehend infolge Reiz oder Trauma, z. B.: Periostitis ossificans, fibröse Exostosen.
2. Durch Ossifizierung von Muskeln, Fascien, Ligamenten oder Sehnen, z. B.: Myositis ossificans.
3. Aus dem Intermediärknorpel des Knochens, wie die Exostosis cartilaginea.

## Die Epiphysenlinien im Allgemeinen.

Diejenigen Exostosen, die uns hier am meisten interessieren, sind die kartilaginären. Sie sind in ihrem Vorkommen die zahlreichsten und größten und treten oft, wenn nicht immer, mit Begleiterscheinungen auf. Bezeichnend für das Auftreten der kartilaginären Exostosen ist die unmittelbare Nähe der Epiphysenlinien, die für das Längenwachstum der Knochen eine große Bedeutung haben. Als Zonen vermehrter Wachstumsenergie kommen hier Störungen häufig vor, die sich bedeutsam auswirken können.

Bei der angeborenen Syphilis kommt es zu einer Veränderung der Epiphysen, welche *Wegner* Osteochondritis syphilitica genannt hat. Man sieht aufgetriebene Epiphysen mit teilweiser Epiphysenlösung.

Bei der Rachitis zeigen sich Verdickungen der Epiphysen-

gegenden, bedingt durch Verbreiterung der Knorpelfugen. Sie sind im Gegensatz zur normalen Verkalkungszone aufgefasert und unregelmäßig gezackt.

Von außen wirkende Störungen wie Traumen oder Röntgenstrahlen können zu Ablösungen der Epiphysen und zur Herabsetzung der Wachstumstätigkeit führen.

Die Coxa vara adolescentium wird als Störung der Epiphyse durch Veränderungen der Spätrachitis angenommen. Diese Veränderung kommt durch Unterfunktion der innersekretorischen Drüsen, besonders der Schilddrüse, Hypophyse und der Keimdrüsen zustande.

Die Chondrodystrophia in ihrer hypoplastischen und hypertrophischen Form beruht auf einer Anomalie der Epiphysenknorpel. Bei der ersten Form tritt vorzeitige Verknöcherung ein, bei der zweiten Form besteht ein abnorm langes Offenbleiben der Epiphysenfugen an den Extremitäten.

Schließlich kommen im Bereich der Epiphysen die kartilaginären Exostosen und Ekchondrosen vor.

### Bau der kartilaginären Exostosen.

Nach Untersuchungen von *Chiari*, *Pels-Leusden* und *Sonnenschein* ist die Exostosis cartilaginea eine dem Knochen unbeweglich aufsitzende, rundlich-höckerige, im Inneren aus spongiösem Knochen, in ihren äußeren Schichten aus Compakta bestehende Geschwulst mit einer hyalin-knorpeligen Schicht als Bedeckung an ihrer Oberfläche, die häufig unterbrochen und nur an den Höckern und Leisten damit versehen ist. In der Regel schwindet der Knorpel mit Beendigung des Knochenwachstumsalters. In den Markräumen findet sich ein lymphatisches an Riesenzellen sehr reiches Mark. Jede kartilaginäre Exostose beginnt als Ekchondrose und endet als rein knöcherne Exostose ohne Hyalinknorpel *(C. L. Weber)*. Die Ekchondrosen sind unreifere und damit früher auftretende und wegen des unreifen Charakters auch zu maligner Entartung neigende Formen *(Bauer)*. Sehr wichtig, beim Lebenden aber nur röntgenologisch einwandfrei feststellbar, ist das unmittelbare Übergehen der

Spongiosa der Exostose in die des Mutterknochens. Keinesfalls sitzt die kartilaginäre Exostose dem Knochen wie ein Osteophyt auf.

## Sitz, Form und Verteilung.

Die Schädelknochen sind so gut wie frei von kartilaginären Exostosen, auch Rippen und Sternum sind sehr selten befallen, häufiger jedoch die Wirbelsäule. Bei Exostosen an den Schlüsselbeinen sind meistens die Enden rundlich und knollig verdickt. An den Schulterblättern sind die Ränder bevorzugt; hie und da finden sich auch auf den Flächen unregelmäßige Wucherungen. Die Beckenknochen haben an den freien Rändern hauptsächlich sehr beträchtliche Wucherungen. An den Extremitäten zeigen die Exostosen eine große Übereinstimmung in Form und Anordnung und in den Veränderungen. In der Metaphyse der langen Röhrenknochen sitzen warzige oder knollige Erhebungen, korallenartige Bildungen und stachelige oder hakenförmig gekrümmte Auswüchse oft in großer Zahl dem Knochen auf. Einige reichen in das Gebiet der Epiphyse, andere befinden sich im Bereich der Diaphyse, wohin sie allmählich gewandert sein sollen. *Frangenheim* hält diese für die älteren Auswüchse. Die langen, griffelförmigen oder hakenförmig gekrümmten Exostosen sind in den zentralen Teilen des Knochens nach unten, in den peripheren nach oben gerichtet. Die Exostosen schwanken zwischen Hirsekorn- und Mannskopfgröße. Die Knochen am Vorderarm und Unterschenkel sind häufig synostotisch verbunden. Hier kommen Deformitäten, wie Radius verkrümmt, Radiusköpfchen deformiert, vergrößert und luxiert, vielfach vor. Die zahlreichsten und größten Exostosen finden sich im Bereich der Epiphysen der unteren Extremität mit Bevorzugung des Kniegelenks, ferner an der oberen Extremität, insbesondere an den distalen Vorderarmepiphysen. Nächstdem folgen Becken- und Schultergürtel.

## Solitäre kartilaginäre Exostosen.

Wohl die wenigsten Fälle von vereinzelt vorkommenden Exostosen haben im Schrifttum Erwähnung gefunden, da ihr Vorkommen doch

zu häufig ist. Die Berichte, die Exostosen in der Einzahl anführen, haben alle Besonderheiten aufzuweisen. So sah *Hartglas* bei einem Mädchen eine Exostose mit Knorpelauflage im oberen Teil des rechten Oberarms, die eine allseitige Verdickung des Knochens verursachte, ohne daß eine vorausgehende Verletzung stattgefunden hätte. *Denk* berichtet von einem Kranken mit einer Rippenexostose, die durch die Skapula gedeckt war. Hier hat sich ein mächtiger Schleimbeutel zwischen Skapula und Exostose entwickelt. Die Radikaloperation brachte vollkommene Heilung. Der Verfasser schreibt, es habe den Anschein, als ob die Bildung mächtiger Schleimbeutel für Exostosen dieser Region charakteristisch sei. Diese Exostosen können gelegentlich auch die Erscheinungen des Skapularkrachens hervorrufen. *Samson* führt eine sehr große Exostose am proximalen Humerusende bei einer 27jährigen Frau an, die den Knochen in toto eingenommen habe. Man nahm anfangs ein Osteochondrom an und entfernte den Tumor vollständig. Der Defekt wurde durch ein Tibiatransplantat ersetzt, das wegen Eiterung nach einigen Tagen entfernt werden mußte. Einige Monate später kam es zu fester knöchener Heilung. Das funktionelle Resultat ist ein recht gutes. *Katrakis* schreibt von einer walnußgroßen Exostose des Sternums, die für ein Aneurysma der Aorta gehalten wurde, da sie dicht unterhalb des linken Sternoclavikulargelenks dem Aortenbogen zum Teil noch aufsaß und ihn lateralwärts verdrängte. *Dujarrier* stellte eine Exostose an der Vorderfläche der Basis des Schenkelhalses fest, die von einer serösen Bursa gedeckt war. Er bezeichnet das Auftreten an dieser Stelle als eine äußerst seltene Lokalisation. *Veyranat* erwähnt ein 15jähriges Mädchen, bei dem sich im Verlauf von mehreren Jahren auf der Innenseite des rechten Femur ein apfelsinengroßer Tumor von höckerig-harter Konsistenz entwickelt hatte. Röntgenbild und Operation bestätigen die Exostose. Der Verfasser rät in jedem einzelnen so gelagerten Fall zur Exstirpation, da man die Beständigkeit des gutartigen Charakters dieser Tumoren niemals voraussagen könne. *Nothers* berichtet von einer interossären, an der distalen Epiphysenlinie des rechten Radius gelegenen, pilzförmigen Exostose, welche die gegenüber-

liegende Ulna muldenförmig bis zur Hälfte des Knochendurchmessers usuriert hatte, wie eine Pfanne zum Kopf eines Gelenkes. Die Knochenstruktur des Radius hat sich den neuen Verhältnissen strebepfeilerartig angepaßt. *Ricciuti* sah eine breitbasige Exostose an der Außenseite des distalen Tibiadiaphysenendes, die zur Usur der Fibula und zur Bildung eines Pes varus führte. *Schäfer* bringt einen weiteren Fall einer ungewöhnlich großen kartilaginären Exostose der Fibula, die in ihrem Wachstum bis in die Tibia vordrang. Diese ist im Inneren von zahlreichen Höhlen mit flüssigem Inhalt durchsetzt. Nach mikroskopischen Untersuchungen von *Recklinghausen* handelt es sich um eine spongiöse Exostose mit Cystenbildung. Von den Exostosen in der Nähe des Kniegelenks führt *Perpina* eine von der Femurmetaphyse ausgehende an, die größer als die Kniescheibe war. *Ernst* sah eine Exostose der Tibia mit typischen Gelenkmaussymptomen, die durch das Fangen der Beugesehne an der Exostose hervorgerufen wurden. *Sourdat* beobachtete eine Exostose am oberen Tibiaende, die ohne Veranlassung eine äußerst schmerzhafte Schwellung an der Kniekehle verursachte. Die Untersuchung ergab eine Arrosion der Arteria peronea durch die Exostose. Zahlreich sind noch die Fälle, die als sogenannte Stachelbecken beschrieben wurden. *Kilian* (1854) war der erste, der ein solches erwähnte. Die wulst- oder dornähnlichen Fortsätze stellen bei Frauen bedrohliche Geburtshindernisse dar. Hier kommen lediglich die Exostosen in Betracht, die auf Grund ihrer Lage und Beschaffenheit geeignet sind den Beckenkanal zu verengern und so den Geburtsakt zu beeinträchtigen.

### Multiple kartilaginäre Exostosen und deren Begleiterscheinungen.

Im Gegensatz zu den vereinzelt auftretenden kartilaginären Exostosen, führen die multiplen kartilaginären Exostosen häufig zu Wachstumsstörungen der Knochen, zu Verkürzungen besonders der Ulna und Tibia und zu Disproportionen. Es kann daraus oft abnorme Kleinheit des ganzen Individuum resultieren (*Breus* und *Kolisko*). Vielfach findet man auch bei den multiplen kartilaginären

Exostosen diffuse Knochenverdickungen, kolbige Auftreibungen der Diaphysen. *Bessel-Hagen* schreibt: Die Exostosenbildung übt einen wachstumshemmenden Einfluß auf den Knochen aus; je größer und zahlreicher die Exostosen, desto schwerer ist auch die Wachstumsstörung. Auf eine Eigentümlichkeit im Röntgenbild weist besonders *Pels-Leusden* hin. Manchmal macht die an sich aufgetriebene Metaphyse den Eindruck durch eine oder mehrere Knochencysten so aufgetrieben zu sein. Hier handelt es sich aber um eine Täuschung, die durch die Bildprojektion bedingt ist. Eine zweite Aufnahme in der anderen Ebene zeigt, daß das blasige Gebilde eine der Kortikalis aufsitzende Exostose ist. Das kommt dann zustande, wenn eine größere Exostose in der Richtung des Zielstrahles vorn oder hinten dem Knochen aufsitzt.

Neben Exostosen am Schultergelenk, Thorax, Rippen, Schulterblatt und Schlüsselbein sind zusammenhängende massige Exostosen an der Wirbelsäule vom Hals bis zum Kreuz nach hinten und rechts von den Dornfortsätzen in einem Fall von *Laquerrière* und *Loubier* beschrieben. *Bückmann* erwähnt einen Fall, der zahlreiche kartilaginäre Exostosen aufweist und durch die halbseitige Bevorzugung der einen Körperhälfte charakterisiert ist; aber er bringt auch einen weiteren Fall, bei dem die Exostosen vielfach symmetrisch angelegt sind. Beide Krankheitsbilder weisen eine dem chondrodystrophischen Typus ähnliche Veränderung der Knochenstruktur auf. *Marro* bespricht einen Fall, bei dem nur Schädel und Wirbelsäule von Exostosen frei sind. Femur, Malleolen, Radius- und Humeruskopf zeigen diffuse, starke und plumpe Verdickungen. *Kienböck, Roether, Crook* weisen auf wiederholtes Auftreten von multiplen kartilaginären Exostosen mit Störungen im Knochenwachstum in Form von Verkrümmungen und Verkürzungen hin, in einem Fall zeigt sich sogar eine einseitige Aplasie des distalen Ulnaendes, was gewöhnlich nur doppelseitig bei Exostosen beobachtet wurde. *Neckels* berichtet von einem Knaben mit faust- bis kindskopfgroßen Exostosen an der Humerusepiphyse, am Darmbein und an der unteren Femurdiaphyse neben zahlreichen kleineren Exostosen an den verschiedenen Knochen. Als Nebenbefund besteht

noch eine Verkürzung des linken Beines. *Mettenleiter* bringt mehrere Fälle mit typischen multiplen kartilaginären Exostosen und hebt die geringe Körpergröße mit dem etwas „verbaut" sein hervor. *Kukowka* berichtet von multiplen kartilaginären Exostosen mit einer rechtsseitigen Radiusluxation. Der seitlich abbiegende Radius überragt den Epicondylus humeri beträchtlich und weist im distalen Teil ebenso wie die Exostose der rechten Ulna kleincystische Struktur auf. Außer gewöhnlichen knochenharten Geschwülsten schreibt *Nothers* von eigentümlichen blasigen, durchsichtigen Exostosen, deren Cortikalis papierdünn, das Zentrum von spärlichen feinsten Spongiosabälkchen durchzogen ist, die er an den Knochen der Kniegelenksgegend einer Frau beobachtete.

*Thiemann* erwähnt auch, neben den Unregelmäßigkeiten und Rauhigkeiten der Epiphysenknorpel, diffuse Verdickungen auf Kosten des Längenwachstums mit starker Verdünnung der Cortikalis und weitmaschiger Beschaffenheit der Spongiosa. Große Exostosen, besonders an der inneren Tibiametaphyse behindern meist den Gang und wirken fördernd auf die Ausbildung des X-Beins und der Fußdeformitäten *(Engel)*.

### Besondere Begleiterscheinungen.

Die Beziehungen der Exostosen zum Gefäßsystem und Nervensystem können an den Gefäßen zu Verdrängungen, Arrosionen und Aneurysmen, an den Nerven zu unerträglichen Neuralgien und Lähmungen führen. Ein Bericht von *Stark* bringt neben multiplen kartilaginären Exostosen am Skelett auch eine Exostose im Wirbelkanal, die eine Kompressionsmyelitis des Rückenmarks hervorrief. *Canavero* beschreibt eine Exostose an der proximalen Humerusmetaphyse, die Kompressionserscheinungen am Gefäßnervenbündel, Parästhesien im Radialisgebiet, sowie Ödeme des ganzen Armes hervorrief. Eine andere Exostose an der Tibiaepiphyse verursachte durch Druck auf die Vena poplitea ein starkes Ödem des Unterschenkels. Nur ganz selten werden Beschwerden, wie entzündliche Schwellungen in der Gegend der Exostosen, sogar Allgemeinerscheinungen wie Kopfschmerz, Fieber, Übelkeit und Erbrechen

angegeben. So sah *Agerholm* multiple kartilaginäre Exostosen, deren Wachstum mit schmerzhaften Fieberanfällen einherging.

Eine Entartung der kartilaginären Exostosen ist außerordentlich selten. Es entwickelt sich dann aus der Exostose ein Chondrom oder Enchondrom. Die sarkomatöse Entartung geht vielfach von einem neben kartilaginären Exostosen bestehenden Chondrom aus. *Gasinski* beobachtete eine sarkomatös entartete Exostose an der rechten Darmbeinschaufel. *Stauß* berichtet von einem Mädchen, dem schon früher verschiedentlich Exostosen entfernt wurden und das nun mit 23 Jahren eine spastische Paraparese der Beine mit geringen Gefühlsstörungen im Bereich beider Oberschenkel bekam; als deren Ursache stellte man eine paravertebrale Geschwulst fest, die durch Einbruch in den Wirbelkanal zu einer Kompression des Marks geführt hat. Die histologische Untersuchung ergab die Diagnose „Osteochondrom". *Creyssel* und *Peycelon* haben zahlreiche Exostosen bei einem Kranken gesehen, der an einem malign entarteten Oberschenkelchondrom zugrunde ging. Es wird hier die Frage aufgeworfen, ob man an ein zufälliges Zusammentreffen von Exostosen und Chondrom denken müsse oder ob sich das Chondrom durch Hypertrophie der Knorpelschicht aus der Exostose entwickelt habe. *Brenkmann* und *Trentz* wissen von einer Kranken mit zahlreichen Exostosen, von denen eine am distalen Femurende wegen ihrer Größe beim Gehen hinderte und deshalb entfernt wurde. Histologisch zeigten sich Übergänge zum Enchondrom. So werden noch weitere Fälle angeführt von *Weber, Ettorre* und *Mosenthin*, die alle Exostosen mit Chondromen zusammen fanden, die teils chondromatös, teils sarkomatös degenerierten. Eine Exostose davon zeigte wabig-cystische und sklerotische Veränderungen; die histologische Untersuchung wies auf einen osteodystrophisch-fibrösen Prozeß hin.

Es werden auch Fälle angeführt, bei denen Exostosen gleichzeitig mit Störungen endokriner Drüsen vorkamen, wie bei den Berichten von *Edberg, Krotkina* und *Mollow*. *Bauer* wendet sich gegen einen Zusammenhang zwischen kartilaginärer Exostosen und innersekretorischer Drüsen und sagt, die Fälle von Exostosen mit

halbseitiger Ausbildung sprechen gegen primäre innersekretorische Beziehungen.

Im Gegensatz zum häufigen Vorkommen von Exostosen sind Brüche dieser manchmal sehr zartgestielter Geschwülste nicht häufig. Dies ist um so verwunderlicher, als Exostosen an Knochenstellen zu finden sind, die Traumen des öfteren ausgesetzt sind. Ein Abbruch auf indirektem Wege ist von *Schosserer* beschrieben. Der Kranke spürte bei der Arbeit plötzlich einen stichartigen Schmerz im linken Oberarm und Ellenbogen. Das Röntgenbild bestätigte die Fraktur einer Exostose. Der Abriß kam durch Anspannung des Musculus brachialis zustande. *Meyer* führt einen Kranken an, der seit vier Jahren an der Innenseite des rechten Knies ein lästiges, ständiges Druckgefühl hatte. Das Röntgenbild zeigte eine Exostose, die durch einen Fall vom Stuhl abgebrochen war. Mit der Entfernung der Exostose waren die Beschwerden beseitigt. Nach *Bonn* handelt es sich bei Exostosenfrakturen ohne besondere Traumen nicht um Spontanfrakturen, sondern um nekrotische Vorgänge im Bereich der Basis der Exostose nach Art der Osteochondritis dissecans mit sekundärer Knochenbildung. Daneben kommen freilich auch echte Frakturen der Exostosen vor, die jedoch außerordentlich selten sind.

## Wachstum der Exostosen.

Was das Wachstum der kartilaginären Exostosen angeht, so sind sie den angebornenen Skelettanomalien zuzuzählen. Die intrauterine Entwicklung ist noch unklar, obwohl Fälle bekannt sind, bei denen angeblich gleich nach der Geburt Exostosen festgestellt wurden. *Jaeger* erwähnt ein zwei Tage altes Kind, dessen Rippen mit miliaren bis erbsengroßen kartilaginären Exostosen übersät, manche durch eine Art Gelenk miteinander verbunden waren. Auch *Raether* und *Mohr* berichten von Fällen mit angeborener Exostosenbildung. Manche Autoren begründen die nur seltenen Beobachtungen von Exostosen gleich nach der Geburt damit, daß sie erstens noch sehr klein wären und zweitens durch das Fettpolster verdeckt würden. Nach *Drescher* hatte ein neugeborenes Kind am

Oberarm unterhalb des Humeruskopfes eine stecknadelgroße Exostose. *Reulos* weiß von 17 Kindern einer Familie neun, die mit Knochenauswüchsen zur Welt gekommen seien. Am häufigsten werden aber die Exostosen zwischen dem 4. und 6. Lebensjahr bemerkt. Das Längenwachstum der kartilaginären Exostosen dauert nur solange wie das Längenwachstum des Mutterknochens; in der Pubertätszeit wird oft ein gesteigertes Wachstum beobachtet. Beim Wachstum einer Exostose über die Wachstumsperiode hinaus besteht Verdacht auf Bösartigkeit *(Piltz)*.

## Eigene Beobachtung.

Einen Fall zur Frage der multiplen kartilaginären Exostosen kann ich ebenfalls beitragen. Er ist durch die Zahl und Größe der Exostosen auffälliger als die mir im Schrifttum bekannten Berichte, deshalb halte ich eine nähere Beschreibung für berechtigt.

## Vorgeschichte.

Josef B., 20 Jahre alt, machte im 6. Lebensjahr eine englische Krankheit durch, wegen der er ein Vierteljahr in ärztlicher Behandlung stand. Im Anschluß daran traten hauptsächlich an den beiden Unterschenkeln und Vorderarmen Wucherungen auf, weswegen der Patient wiederholt den Arzt aufsuchte. Da die Wucherungen immer mehr an Größe zunahmen, wies der Arzt den Kranken ins Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Regensburg ein. Außer einer Mittelohrerkrankung mit drei Jahren, einer Gabelstichverletzung mit 15 Jahren und den obengenannten Wachstumsstörungen, glaubt der Patient keine Krankheiten gehabt zu haben. Eltern und Geschwister, sowie die übrigen Verwandten sind vollkommen gesund; eine ähnliche Tumorbildung hat sich bei keinem von ihnen gezeigt.

## Äußerer Befund.

Ein etwas blasser, 159 cm großer Mann. An den inneren Organen konnte kein krankhafter Befund erhoben werden. Am Schädel ist nichts von Exostosen zu sehen. An der Wirbelsäule ist ebenfalls

nichts zu tasten, es besteht keine Bewegungsstörung, Verkrümmung oder Buckelbildung. An der Skapula beiderseits fühlt man an den Spinae und am Margo vertebralis deutlich sich abhebende Knochengeschwülste (Abb. 1). Sie sind uneben höckerig und knochenhart. An den Oberarmen in ihren proximalen Teil fällt auf der Innenseite rechts sowie auf der Vorderseite oberhalb der Mitte eine traubenförmige, knochenharte Geschwulst auf, die auf der Unterlage nicht verschieblich ist und Hühnerei- beziehungsweise Kirschkerngröße besitzt. Auf der Außenseite des linken Oberarmes findet sich ein ebensolcher Tumor von Kindsfaustgröße. Im Bereich des proximalen Radiusendes auf der linken Seite fühlt man einen kleinen, sehr breitaufsitzenden und im Bereich der Ulna einen nicht ganz so großen erhabenen Tumor (Abb. 2). Am rechten distalen Ulnaende findet sich eine ebensolche Veränderung. Auf der Beugeseite dieses Endes sieht man einen ungefähr hühnereigroßen Tumor, der die Beweglichkeit im Handgelenk sehr stark herabsetzt. Auf der Beugeseite des Daumens im Bereich des Grundgliedes zeigt sich eine mehr traubenförmige, etwa pflaumengroße Geschwulst, die jedoch die Beweglichkeit des Daumens nicht wesentlich beeinträchtigt, wohl dagegen die Greiffähigkeit (Abb. 3). Gleichartige etwa walnußgroße Tumoren finden sich an der rechten Beckenhälfte unterhalb der Spina iliaca anterior superior. In der Gegend des rechten Trochanter major und am linken Oberschenkelende treten sie in etwa Hühnereigröße hervor. Am linken Unterschenkel sitzt der größte Tumor, unterhalb der Kniekehle beginnend; er reicht bis zur Mitte der Wade und hat die Größe einer Männerfaust. Desgleichen finden sich kleinere Wucherungen an der Tibia in der Höhe der Tuberositas tibiae. Weitere Wucherungen breiten sich an der medialen und hinteren Seite der rechten Tibia aus und erreichen die Größe eines Hühnereis. Am medialen Knöchel sowohl links wie rechts sieht man walnußgroße Veränderungen. Die Muskalatur über den befallenen Knochen ist schwächer, jedoch nicht in dem Maße, daß die Kraft erheblich herabgesetzt wäre. An der rechten Hand sind Zeige-, Mittel- und Ringfinger gleich lang. An der linken Hand stehen 4. und 5. Finger in leichter Spreizstellung.

Abb. 1

Abb. 2

Abb. 3

| | | | |
|---|---|---|---|
| Maße: | Oberarmlänge . . . . | 27 cm | 31 cm |
| | Vorderarmlänge . . . | 19,5 cm | 17 cm |
| | Beinlänge . . . . . | 78 cm | 79 cm |
| | Wadenumfang . . . | 37,5 cm | 43 cm |

## Röntgenbefund.

Der Processus transversus des 7. Halswirbels rechts zeigt eine Auftreibung von Bohnengröße, knochenhell und mit einer dünnen Schale umrandet. Am linken Processus transversus des 6. und 7. Halswirbels sieht man gleiche Veränderungen geringeren Grades. Die Untersuchung der Brust- und Lendenwirbelsäule, der Rippen und des Sternums ergibt keine Geschwulstbildung. Nach Abbildung 4 und 5 sieht man am rechten Oberarm im proximalen Teil eine mächtige Auftreibung des Knochens mit mehrschaliger dünner Umrandung. Der spongiöse Teil des Knochens erscheint zum Teil grobwabig, zum Teil stark aufgehellt. Bei einer Aufnahme des gleichen Armes mit einer Drehung nach außen (Abb. 5) ist die Aufhellung im Inneren wesentlich geringer, auch der Eindruck der cystischen Erweiterung besteht nicht mehr. Dafür kommt an der Außenseite des Oberarms ein starker Knochenauswuchs zum Vorschein, an der Innenseite ein kurzer, hornartiger Auswuchs. Die Aufnahme des linken Oberarms im proximalen Teil zeigt noch eine größere Auftreibung, die fast den ganzen oberen Teil einnimmt. Hier ebenfalls stark wabiger Bau; dichtere Stellen wechseln mit helleren. An der Außenseite befindet sich ein großer Knochenauswuchs, an der Innenseite eine spitze, zapfenförmige Knochenzacke (Abb. 6). An den unteren Teilen beider Oberarme ist keine Veränderung zu sehen. Am oberen Teil der beiden Vorderarme sind an der Ulna, vom medialen Rand der Gelenkfläche ausgehend, mäßige Knochenauftreibungen, außerdem rechts noch etwas unterhalb zwei kleinere Knochenauswüchse. An den peripheren Teilen beider Vorderarme sind die Knochenenden verbildet, verkrümmt und aufgetrieben. Die Ulna namentlich an der linken Seite ist im Wachstum zurückgeblieben und verunstaltet. Die Struktur ist ähn-

Abb. 4

Abb. 5

lich verbildet wie bei den bereits beschriebenen Knochen. Die Bilder 7 und 8 zeigen den Befund wie er vor der Operation war. Der distale Teil der Ulna ist eingenommen von einem knolligen, wabigen Tumor von Hühnereigröße, in dem hellere Partien mit dichteren wechseln. Am Grundglied des Daumens findet sich eine pflaumengroße, wabige Verknöcherung. An den Händen sind mehrfach Störungen im Längenwachstum. Links ist der 4. und 5. Mittelhandknochen im Wachstum zurückgeblieben. Verschiedentlich sind ganz kleine Exostosen zu sehen. Der 4. und 5. Finger links sind in leichter Spreizstellung. An der rechten Hand zeigen die Mittelhandknochen ebenfalls ungleiches Längenwachstum. Der 2. Mittelhandknochen überragt die anderen, während die übrigen zurückgeblieben sind. Die distalen Enden sind leicht aufgetrieben von fast cystischem Aussehen. Der Mittelhandknochen des Daumens ist im Wachstum zurückgeblieben und leicht verkrümmt mit deutlichen Exostosen an dem medialen Ende. An den Phalangen sind gleichfalls ganz kleine Auswüchse zu sehen. Infolge des ungleichmäßigen Wachstums des Grundgliedes und der Phalangen auf der rechten Seite haben Zeige-, Mittel- und Ringfinger gleiche Länge (Abb. 9).

Auf dem Röntgenbild des Beckens sieht man am linken Darmbeinkamm entsprechend der Synchondrosis sacroiliaca eine wabige Knochenauftreibung. Die linke Massa lateralis des Kreuzbeins zeigt wabig-cystische Veränderungen. Am vorderen unteren Rand der rechten Darmbeinschaufel sind kleine Knochenauswüchse zu sehen. Beide Oberschenkel zeigen eine mächtige Auftreibung des Schenkelhalses bis unter die Trochanterengegend. Auch hier überwiegt die wabige Struktur; derbe, dichte Knochenspangen wechseln mit aufgehellten Partien; an der Außenseite sieht man einige wulstige Knochenauswüchse (Abb. 10). Die distalen Teile beider Oberschenkel sind ebenfalls etwas aufgetrieben, von wabig streifenförmiger Zeichnung mit teilweiser Aufhellung zwischen den Streifen; an der Rindenschicht der Innenseite erheben sich kurze hornartige Auswüchse. An der Außenseite des rechten Oberschenkels ist auch noch ein schmaler schalenförmiger Auswuchs zu sehen. Wohl der größte Knochenauswuchs findet sich am linken Unterschenkel. Das Capi-

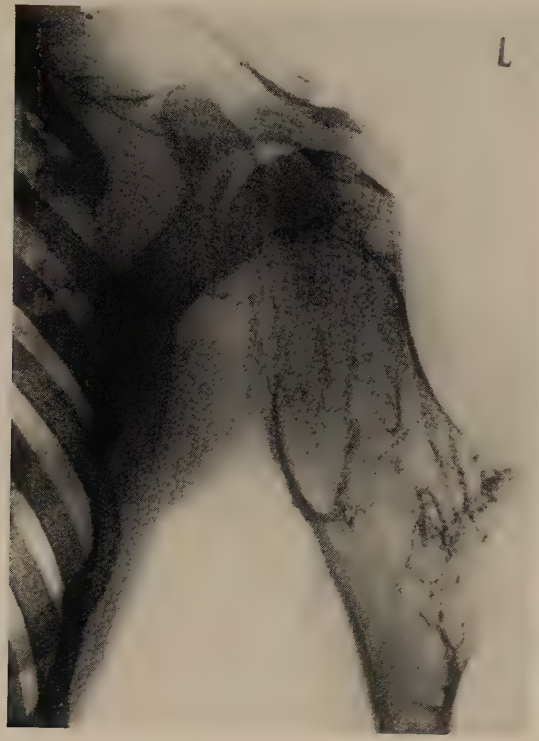


Abb. 6

Abb. 7

tulum fibulae geht auf in einer dichten, knolligen Knochengeschwulst von maulbeerförmiger Gestalt und Mannsfaustgröße. An der Vorderseite des Wadenbeins unterhalb des Köpfchens ist eine haselnußgroße Geschwulst zu sehen (Abb. 11). Bei der Aufnahme von vorn finden sich seitlich rechts außen und links innen derbe Knochenzacken. Die proximalen Teile der Unterschenkel sind wie die übrigen Teile aufgetrieben, durchzogen von schalenförmigen Knochenstreifen, zwischen denen sich scheinbar cystische Aufhellungen befinden. Die distalen Teile beider Unterschenkel zeigen ebenfalls Auftreibungen der Knochen mit wabiger Struktur. Außerdem sitzt links ein flacher Knochenauswuchs an der Außenseite der Tibia, rechts innen am oberen Rand der Fibulaauftreibung ein ganz feiner Knochenauswuchs. Die Aufnahme der Füße zeigt links im vorderen Drittel an der Außenseite des ersten Metatarsus einen wabigen, etwa bohnengroßen Knochenauswuchs. Außer weiteren, noch kleineren Auswüchsen an einzelnen Mittelfußknochen und Phalangen ist an den Füßen nichts zu erheben.

## Operationsbericht.

In Äthernarkose wird zuerst ein bogenförmiger Schnitt über die Innenseite des rechten Daumens gelegt; hierauf wird die große Exostose freipräpariert, wobei die sehr verdünnte Sehne der Beugemuskulatur zur Seite gehalten wird. Dann läßt sich die Exostose unter teilweiser Eröffnung der Grundphalange abmeißeln. Die Muskulatur wird mit einigen Catgutnähten über dem Defekt geschlossen. Es folgt dann ein bogenförmiger Schnitt über der Innenseite des rechten Vorderarmes, entsprechend dem Verlauf der Ulna. Auch hier wird unter Zurückdrängen der Beugesehnen die Exostose auf der Ulna freipräpariert und abgemeißelt. Die größere Hälfte des Knochens fällt dabei mit fort. Nach Möglichkeit wird alles makroskopisch sichtbare, verdächtige Gewebe excidiert, ausgelöffelt oder abgemeißelt. Hierauf wird die Muskulatur über dem Defekt wieder vereinigt. Anschließend erfolgt Hautnaht mit Seide und Verband auf Cramerschiene nach Lösung der Blutleere.

Abb. 8

Abb. 9

Heilung per primam intentionem. Nach anfänglicher Bewegungseinschränkung und herabgesetzter Kraft hat der Kranke seine volle Leistungsfähigkeit in der Hand wie auf der gesunden Seite erlangt.

## Untersuchungsbefund aus dem Pathologischen Institut in Erlangen.

Eingesandt wurde ein pflaumengroßes und ein hühnereigroßes Gewebsstück. Beide bestehen außen aus Knorpel und innen aus Knochengewebe. Das größere Stück zeigt stellenweise bräunliche Verfärbung. Die Oberfläche ist etwas knollig, sonst aber glatt. Unter Hinzunahme des mikroskopischen Bildes handelt es sich um kartilaginäre Exostosen. Die Abgrenzung zwischen Knorpel- und Knochengewebe ist nicht ganz regelmäßig, es besteht aber nicht der geringste Verdacht auf Malignität. Das Knorpelgewebe ist teilweise etwas verkalkt. Anstelle des Knochenmarks findet sich vielfach Fettmark.

Diagnose: Kartilaginäre Exostosen.

## Therapie.

Die Behandlung beschränkt sich auf einen operativen Eingriff, aber auch nur dann, wenn die Exostosen durch ihren Sitz Beschwerden und Funktonsbehinderung verursachen.

## Ätiologie.

Die Entstehungsursache der multiplen kartilaginären Exostosen ist nicht einwandfrei geklärt und es bestehen darüber verschiedene Theorien.

*Virchow* nimmt an, daß durch einen Reiz auf den Zwischenknorpel in früher Zeit des Lebens die Erzeugung einer ungewöhnlichen seitlichen Wucherung eintritt.

*Volkmann* gibt die Rachitis als den Grund an. Die abnormen Krümmungen und Verbiegungen einzelner Skelettabschnitte führt er auf eine in frühester Kindheit überstandene Rachitis zurück und

Abb. 10

Abb. 11

glaubt, daß die Exostosen ebenfalls durch Rachitis bedingt seien und nur eine besondere Form dieser Erkrankung darstellten.

*Bessel-Hagen* wendet sich besonders gegen die Rachitis als Ursache. Er ist der Ansicht, daß die Verkrümmungen durch Exostosen ganz anderer Natur sind als die bei der Rachitis in Erscheinung tretenden und daß die Exostosenknochen nicht so auffallend schwer sind wie die rachitischen. Außerdem macht sich die Rachitis sehr häufig an den Schädelknochen bemerkbar, wo dagegen fast nie Exostosen festgestellt wurden. Seit den mikroskopischen Untersuchungen von *Pels-Leusden* und *Sonnenschein*, die festgestellt haben, daß die multiplen kartilaginären Exostosen mit Rachitis nichts zu tun haben, ist der früher häufig angenommene Zusammenhang zwischen beiden Krankheitsbildern ziemlich eindeutig widerlegt. Eine Erklärung wurde dahin gegeben, daß eben die Rachitis eine sehr häufige Erscheinung sei und deshalb auch bei Exostosenträgern vorkommen könne. Er führt die Exostosen auf eine ursprünglich fehlerhafte Anlage des Knochensystems unbekannter Ursache zurück.

Nach *v. Recklinghausen* hängt die Exostosenbildung mit den Wachstumsvorgängen im Knochen zusammen und wird durch chronisch-entzündliche Vorgänge hervorgerufen.

*E. v. Bergmann* vertritt die Auffassung, daß die Exostosen eine eigene Krankheit seien, eine Wachstumsstörung des Intermediärknorpels, hervorgerufen durch eine ursprünglich fehlerhafte Anlage.

*Aschoff* gibt als Grund der kartilaginären Exostosen überschüssig gebildete, unverknöchert gebliebene Reste der Epiphysenscheiben an.

*Pels-Leusden* vermutet, daß an der Peripherie der Verknöcherungszone Knorpelteile in falsche Wachstumsrichtung nach außen geraten, die dann die normale Ossifikation durchmachen.

*E. Müller* leitet diese knorpeligen Ursprungskeime vom Periost und Perichondrium selbst ab, die diese auf Grund einer konstitutionellen Abnormität erzeugen.

*Walter* beschuldigt eine fehlerhafte Anlage des gesamten undifferenzierten osteogenetischen Gewebes. Exostosenbildung sei keine

Systemerkrankung der Knorpelfuge, sondern eine konstitutionelle Minderwertigkeit des ganzen knorpel-knochenbildenden Gewebes.

*Frangenheim* rechnet das Krankheitsbild zu den angeborenen Systemerkrankungen des Skeletts, während *Langenskiöld* ihm eine Mittelstellung zwischen den Systemerkrankungen und den Geschwülsten einräumt. Die alten Ansichten, die Traumen, Infektionskrankheiten und Störungen von seiten der Drüsen mit innerer Sekretion verantwortlich machen, gelten heute als verlassen.

Die meisten Autoren sind jetzt folgender Ansicht: Bei den multiplen kartilaginären Exostosen handelt es sich um primäre konstitutionelle Minderwertigkeit des osteogenetischen Gewebes, die sich im wesentlichen im intermediären Wachstumsknorpel abspielt und eine schon im fetalen Leben auftretende Störung der enchondralen, nicht aber der perichondralen Ossifikation bedingt.

## Vererbung.

Sehr groß ist die Zahl der berichteten Fälle, die eine eindeutige Vererbung nachweisen lassen.

*K. H. Bauer* sagt, daß die verschiedenen Theorien über die Ätiologie an der Vererbbarkeit des Leidens scheitern müssen. Es sind Stammbäume von Familien veröffentlicht, bei denen bis über vier und fünf Generationen Exostosenträger nachgewiesen werden konnten *(Gerkhardt, Moser, Kirchhoff, Wiebeck)*. In manchen Exostotikerfamilien sind hauptsächlich nur die männlichen Mitglieder befallen, während in anderen Fällen keine Bevorzugung des Geschlechts festgestellt wurde. Nach *Aschner* und *Engelmann* bleibt die Anlage zu multiplen kartilaginären Exostosen bei Frauen häufiger latent als beim Mann. Von anderer Seite wird berichtet, daß die Bevorzugung nur der einen Körperhälfte bei den Exostosenträgern festgestellt wurde, während vielfach aber auch die symmetrische Anordnung hervorgehoben wird.

*Birkenfeld* teilt erstmalig einen Fall von eineiigen Zwillingen mit multiplen kartilaginären Exostosen mit, dessen Befund die hochgradige erbliche Bedingtheit des Leidens bestätigt. *Reulos* beobachtete eine Familie, bei der 17 befallene Mitglieder die Exostosen

sämtlich an der Kniegegend hatten. Außerdem waren bei 14 die Exostosen angeboren.

Als Erbgang wird die dominante Vererbung im Verhältnis 1:1 angegeben. Es sind aber auch Fälle bekannt, bei denen eine Generation übersprungen wird und erst die Enkelkinder wieder phänotypisch Exostosenträger sind. Ob die rezidive Form, wie vermutet, überhaupt besteht, ist nicht sicher; es ist vielleicht so zu erklären, daß die Krankheit in der angeblich freien Generation klinisch nicht in Erscheinung tritt, weil die Anzeichen zu gering sind. Darüber könnte nur das Röntgenbild Aufschluß geben.

*K. H. Bauer* berichtet bezüglich der nicht erblichen Fälle, daß eine negative Ascendenz noch nichts gegen die Genbedingtheit besagt, da es auf die Descendenz ebenso ankommt. Exostosenträger zeigen bei zahlreichen Nachkommen stets auch exostosenkranke Kinder. Es spricht alles dafür, daß jeder Fall von typischen Exostosen erblich, d. h. durch ein pathologisch mutiertes Gen seines Erbanlagenbestandes bedingt ist. Die Erstfälle in bisher freien Familien beweisen, daß die betreffende Mutation zum erstenmal aufgetreten ist. Den Beweis für die Mutation erbringen diese Erstfälle durch die Übertragung ihrer Anlage auf die Hälfte ihrer Nachkommen.

## Sterilisation.

Multiple Exostosen fallen als schwere erbliche körperliche Mißbildungen unter das Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses. Eine Entscheidung zu treffen ist vielfach schwierig in der Begrenzung des Begriffs „schwere" Mißbildung. Nach den Ausführungsbestimmungen muß darauf geachtet werden, daß die Mißbildungen bei den verschiedenen Familienmitgliedern auftreten und eine Steigerung in der Descendenz aufweisen. Außerdem sind auch noch die charakterlichen und geistigen Eigenschaften des Patienten zu berücksichtigen.

Von der Fortpflanzung auszuschließen sind:

1. Exostosenträger mit Defektmißbildungen.
2. Exostosenträger mit Funktionsstörungen wesentlicher Gelenke.

Es liegt nicht im Sinne dieser Arbeit auf die Frage der Sterilisation einzugehen. Die Entscheidung hierüber muß dem Erbgesundheitsgericht überlassen werden; denn einerseits kann die Vererbung hier nicht nachgewiesen werden, andererseits treten die Mißbildungen ungewöhnlich stark hervor.

## Bezeichnung des Krankheitsbildes.

Da die Erkrankung eine Gruppe zusammengehöriger Erscheinungen darstellt, so wurden Namensänderungen vorgeschlagen. *Pokrowsky* hält die Bezeichnung „Osteodysplasia exostotica" für angezeigt. *Kienböck* schlägt den Namen „Osteochondrodysplasie" vor.

## Zusammenfassung.

Betrachtet man den von mir beschriebenen Fall mit dem vorher Gesagten, so kommt man zu folgendem Ergebnis:

Der Kranke leidet an multiplen kartilaginären Exostosen fast sämtlicher Epiphysenlinien. Die Körperlänge ist zugunsten der Kopf — Rumpflänge verschoben. Gesamtlänge ist 159 cm; oberer Rand der Symphyse — Fußsohle mißt 78 cm. Die Anlage der Exostosen ist fast überall symmetrisch. Erstes Auftreten bemerkte der Kranke mit 6 Jahren, nachdem er kurz zuvor eine Rachitis durchgemacht hatte. Das Wachstum der Auswüchse war schmerzlos und in der Pubertätszeit erhöht. Allerdings gibt er an, daß er bei Stoß oder Schlag gegen Exostosen Schmerzen gehabt hätte, die 3—4 Tage anhielten und glaubt auch, daß im Anschluß daran die Exostosen stärker zum Wachstum kamen. Seit den letzten Jahren wird kein weiteres Wachsen mehr bemerkt. Durch die auffallend großen Auswüchse ist er körperlich nicht behindert, er kann sogar als Bergarbeiter tätig sein. Charakteristisch ist auch noch die Kürze der Extremitäten zu dem an sich normalen Rumpf. Diese an die Chondrodystrophia erinnernde Erscheinung gehört zum Bild der kartilaginären Exostosen wie auch die Tatsache, daß die Knochenendstücke oft fast um das Doppelte verdickt sind. Dies wird für die kartilaginären Exostosen als typische Wachstumsstörung be-

zeichnet. Die dabei verschiedentlich beobachteten Knochencysten an den Metaphysen, die den Eindruck einer Osteodystrophia fibrosa machen, beruhen auf einer Täuschung. Hier handelt es sich um Exostosen, die vorn oder hinten dem Knochen aufsitzen und von den Röntgenstrahlen in Richtung des Zielstrahles getroffen werden. Eine Vererbung konnte in unserem Fall nicht nachgewiesen werden. Die übrigen Familienmitglieder ergaben bei der äußerlichen Untersuchung keinerlei Anhaltspunkte für Exostosenbildung, allerdings bestand nicht die Möglichkeit, daß sie durchleuchtet und nach Exostosen abgesucht werden konnten. Es wäre immer noch die eine Möglichkeit zu erwähnen, daß eines seiner Eltern als scheinbar merkmalsfreier Überträger latente Exostosen hat, die der gewöhnlichen Untersuchung entgehen. Jedenfalls wäre es sehr merkwürdig, wenn ein Erstfall gleich Exostosen von so ungewöhnlicher Größe und Zahl zeigte.

An dieser Stelle sei mir gestattet Herrn Professor *Dr. Georg Magnus* für die Übernahme des Referates ergebenst zu danken. Besonderen Dank schulde ich auch Herrn Chefarzt *Dr. Ritter*, Regensburg für die Überlassung des Falles.

# Schrifttum

*Abramowa, A.:* Zur Frage der Exostosis bursata. (Zbl. f. Chir. 1925 47, S. 2649.) Ref. Fortschr. Geb. d. Rö.Strahl. 1926, Bd. 34, S. 403.

*Agerholm, B.:* Ein Fall von mult. kart. Exostosen mit schmerzhaften Fieberattacken. (Hospitalstidende Jahrg. 61, 1918.) Ref. Zbl. f. Chir. 1919, S. 336.

*Bassetta, A.:* Häufige Exostosenbildung bei Amputationsstümpfen. (Arch. die ortopedia XXXV, 2, 1919.) Ref. Zbl. f. Chir. 1920, S. 986.

*Bauer, K. H.:* Zur Konstitutionspathologie der mult. Exostosen. Zbl. f. Chir. 1927, S. 943/44.

*Bennet, K.* und *Hinricsson, H.:* Ein Beitrag zur Kenntnis der (Pseudo-)Exostosis dorsalis articul. metatarsocuneiformis I und ihrer Entstehung. (Acta orthop. scand. 1932, 2, H. 4.) Ref. Zbl. f. Chir. 1933, S. 1020.

*Birkenfeld, W.:* Zur Erblichkeit der mult. kart. Exost. (Dtsch. Ztschr. Chir. 1930, 226, 397.) Ref. Zbl. f. Chir. 1931, S. 690.

*Borst:* Die Lehre von den Geschwülsten. S. 148, 161.

*Bonn:* Spontane Dissektionsvorgänge und echte Frakturen bei Exostosen. Zbl. f. Chir. 1933, S. 1389.

*Brenkmann, E.* und *Trentz, F.:* Mult. familiäre Exost. von großer Ausdehnung, die mehrere Operationen erforderten. (Rev. d'orthop. 1929, 16, S. 333.) Ref. Zbl. f. Chir. 1930, S. 1313.

*Brenner, Th.:* Beitrag zur Casuistik der mult. Exostosenbildung und deren Einfluß auf das Knochenwachstum. Med. Diss. München 1884.

*Brudzinski, J.:* Über mult. Exostosen bei Kindern. (Gazeta lekarska 1902, Nr. 22.) Ref. Zbl. f. Chir. 1902, S. 978.

*Büchert:* Exostosen mit besonderen Komplikationen. (Ztschr. f. orthop. Chir., Bd. 48, H. 4, 1927.) Ref. Zbl. f. Chir. 1928, S. 1644.

*Büchi:* Ein Beitrag zur Frage der mult. kart. Exostosen. (Med. Diss. Zürich 1920.) Ref. Zbl. f. Chir. 1921, S. 1392.

*Bückmann:* Über mult. kart. Exostosen. (Ztschr. f. orthop. Chir. 47, Bd. I.) Ref. Mchn. Med. Wochenschr. 1926, S. 166.

*Businco:* Mult. kart. Exostosen und Enchondrome. (La Radiol. Med. XI, 2, 1924, S. 49.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1924, Bd. 32, S. 150.

*Canavero:* Solitäre, osteogene Exostosen. (Chir. Org. Movim. 15, H. 5.) Ref. Zbl. f. Chir. 1931, S. 2466.

*Capecchi:* Zur Kenntnis der osteogenetischen Exostosen. (Policlinico, Sez. chir. 1929, Nr. 11.) Ref. Zbl. f. Chir. 1930, S. 3006.

*Cassoute:* Multiple osteogene Exostosen. (Gaz. des hôpitaux 99. Jahrg., Nr. 66, 1926.) Ref. Zbl. f. Chir. 1927, S. 215.

*Conrad, Hans:* Über Exostosen an den Extremitäten. Med. Diss. Berlin 1921.

*Chrysospathes, J.:* Seltene Lokalisation von kart. Exostosen. (Arch. orthop. chir. 1934, 34. 565/66.) Ref. Zbl. f. Chir. 1935, S. 2159.

*Cramer, K.:* Ein Fall von mult. kart. Exostosen. (Arch. f. Orthop., Mechanotherap. und Unfallchir. Bd. I.) Ref. Zbl. f. Chir. 1903, S. 1080.

*Creyssel* und *Peycelon:* Exostosenkrankheit mit Entwicklung in maligne Chondrombildung. (Lyon chir. 1930, 733.) Ref. Zbl. f. Chir. 1932, S. 511.

*Crook E. A.:* Zwei Fälle mult. Exostosen. (Proc. roy. soc. of med. 1927, 21/2, S. 222.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1928, Bd. 37, S. 600.

*Crook E. A.:* Diaphysäre Aklasie. (Proc. roy. soc. of med. 1927/20/10, S. 1584.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1927, Bd. 36/II, S. 1134.

*Curtilett:* Mult., hered., familiäre, osteogenet. Exostosen. (Rev. d'orthopéd. 1912, Nr. 3.) Ref. Zbl. f. Chir. 1912, S. 886.

*Delfino:* Beitrag zum Studium der vielfachen Knochenauswüchse. — Fortschr. Rö.Strahl. 1913, Bd. 20, S. 577.

*Delfino:* Weiterer Beitrag zum Studium der vielfachen osteogenetischen Knochenauswüchse. — Fortschr. Rö.Strahl. 1914, Bd. 22, S. 45.

*Dittrich, F.:* Zwei Fälle von mult. kart. Exostosen mit Wachstumsstörung der Knochen. — Med. Diss. Kiel 1892.

*Dujarrier:* Osteogene Exostose an der Vorderfläche der Basis des Schenkelhalses. (Bull. et mém. Soc. nat. de chir. 1926/52/20, S. 658.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1927, Bd. 35, S. 366.

*Edberg:* Über die Beziehungen zw. mult. kart. Exostosen und Veränderungen der Schilddrüse. (Nord. med. Arkiv, Bd. 47.) Ref. Zbl. f. Chir. 1917, S. 268.

*Einaudi:* Ein Fall von traumatischen Exostosen. (Arch. ital. Chir. 1933; 34, Nr. 1.) Ref. Zbl. f. Chir. 1933, S. 2830.

*Engel:* Über schwere Deformitäten bei mult. kart. Exost. und Enchondr. und ihre Behandlung. — Berl. klin. Wochenschr. 1920, S. 1022.

*Engelmann:* Ein Fall von mult. kart. Exostosen. Zbl. f. Chir. 1936, S. 1309.

*Erikson* und *Fredbäry:* Mult. kart. Exostosen. (Acta orthop. scand. 1935, 6, H. 1, 21.) Ref. Zbl. f. Chir. 1935, S. 2156.

*Ernst N. P.:* Eine Exostosis tibiae, die eine Kniegelenksmaus vortäuschte. (Ugeskrift for Laeger. Jahrg. 77, Nr. 3.) Ref. Zbl. f. Chir. 1915, S. 735.

*Esau P.:* Exostosenabbrüche. (Ztschr. orthop. Chir. 1927, 48, H. 2.) Ref. Zbl. f. Chir. 1928, S. 253.

*Ettore E.:* Über die Bildung von freien Körpern bei Exostosis bursata. (Ztschr. orthop. Chir. 1928, 50, H. 1.) Ref. Zbl. f. Chir. 1929, S. 572.

*Ettore E.:* Über einen Fall von Ostitis fibrosa in einer kartilaginären Exostose. (Acta orthop. scand. 1934, 5. S. 244—60.) Ref. Zentralorgan f. d. gesamt. Chir. 1935, Bd. 70, S. 620.

*Flinker:* Zur Lehre der mult. kart. Exostosen und ihren Beziehungen zur Rachitis. (Wien. klin. Wochenschr. 1909, Nr. 39.) Ref. Zbl. f. Chir., 1910, S. 799.

*Frangenheim:* Die Krankheiten des Knochensystems im Kindesalter. — Neue Deutsche Chirurgie, 10. Bd.

*Frejka:* Mult. knöcherne Exostosen. (Rev. d'orthop. 1928, 15. S. 22/231.) Ref. Zbl. f. Chir. 1928, S. 3097.

*Freund:* Röntgenbefunde bei Exostosen. (Med. Klinik 1916, Nr. 37.) Ref. Zbl. f. Chir. 1917, S. 61.

*Faber:* Mult. kart. Exostosen. — Erbarzt 1935, Nr. 2, S. 24.

*Gasinski:* Ein Fall mult. erblicher Chondroexostosen. (Polska Gaz. lek. 1936, 431 434.) Ref. Zbl. f. Chir. 1937, S. 1439.

*Gerkhardt:* Der Erbgang der Exostosenkrankheit, in einer Familie durch vier Generationen beobachtet. — Erbarzt 1937, Nr. 9, S. 123.

*Gosciniak:* Über mult. kart. Exostosen. — Med. Diss. Gießen 1919.

*Gottschalk:* Mult. kart. Exostosen, Rachitis und rarefizierende Ostitis. — Fortschr. Rö.Strahl. 1908, Bd. 13, S. 131.

*Grashey:* Becken mit Knochenmetastasen? — Rö.Prax. 1934. 6, 4. S. 248.

*Grashey:* Stieda'sche Fraktur — kartilaginäre Exostose. Rö.Prax. 1935, S. 847.

*Grünfeld:* Bericht über mult. kart. Exostosen. — Fortschr. Rö.Strahl. 1902, Bd. 6, S. 207.

*Gütt, Rüdin, Ruttke:* Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses.

*Hackenbroch:* Chondromatose des Skeletts. — Fortschr. Rö.Strahl. 1922/23, Bd. 30, S. 432.

*Hammer:* Myositis ossificans circumscripta traumatica und kartilaginäre Exostosen. — Fortschr. Rö.Strahl. 1918, Bd. 25, S. 14.

*Hartglas:* Exostose ostéogéneque de l'humérus à caractères un peu spéciaux. (Bull. et mém. de la soc. anat. de Paris. Bd. 17, Nr. 10, S. 640, 1920.) Ref. Zbl. f. Chir. 1922, S. 849.

*Henninger:* Vorstellung einer Exostotikerfamilie. — Zbl. f. Chir. 1930, S. 1732.

*Henninger:* Zur Kasuistik der Ex. kart. mult. hered. (Dtsch. Ztschr. Chir. 232, 666.) Ref. Zbl. f. Chir. 1932, S. 2312.

*Herzfeld:* Ein Beitrag zur Frage der mult. kart. Exost. (v. Langenbeck's Archiv Bd. 96, H. 1.) Ref. Zbl. f. Chir. 1911, S. 1577.

*Holstein:* Beitrag zu Wachstumsstörungen bei mult. kart. Exostosen. — Med. Diss. Erlangen 1919.

*Hoock:* Über mult. kart. Exostosen. Med. Diss. München 1914.

*Jaeger:* Kongenitale gelenkige Verbindung von Exostosen der Rippen und Ahlfeld's Lehre der intrauterinen Atembewegungen. Zbl. f. Chir. 1920, S. 252.

*Jomini:* A propos d'une observation d'exostoses ostéogéniques mult. de croissance. (Revue médicale 1923, S. 811.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1924, Bd. 32, S. 152.

*Jungmann:* Über mult., hered. Exostosen. (Berl. klin. Wochenschr. 1902.) Ref. Zbl. f. Chir. 1903, S. 347.

*Jürgens:* Über die Heredität der mult. Exostosen. Med. Diss. Kiel 1919.

*Katrakis:* Exostose des linken Sternoclaviculargelenks, ein Aneurysma der Aorta vortäuschend. — Zbl. f. Chir. 1935, S. 2956.

*Katzenstein:* Beitrag zur Genese des Stachelbeckens. Rö.Prax. 6, 11. S. 742, 1934.

*Kaufmann:* Lehrbuch der speziellen path. Anatomie. Bd. 2, S. 746.

*Kienböck:* Das Ellenbogengelenk bei chondraler Dysplasie des Skeletts mit mult. Exostosen. — Fortschr. Rö.Strahl. 1910, Bd. 15, S. 104.

*Kienböck:* Pathoanatomie der Osteome im allgemeinen. Fortschr. Rö.Strahl. 1924, Bd. 32, S. 527.

*Kirchhoff:* Beitrag zum Erbgang der mult. kart. Exost. Rö.Prax. 4. Jahrg., H. 11, S. 383.

*Kjaergaard:* Über mult. kart. Exostosen. (Bibliotek for Laeger. Jahrg. 106, 1914.) Ref. Zbl. f. Chir. 1915, S. 189.

*Kirmisson:* Multiple Exostosen. (Revue d'orthopédie 1905, Nr. 3.) Ref. Zbl. f. Chir. 1905, S. 1312.

*Köhler, A.:* Röntgenbefund der Hüften bei mult. kart. Exost. — Fortschr. Rö.Strahl. 1904, Bd. 8, S. 33.

*Krotkina:* Multiple Exostosen. (Westnik rentgenologii i radiologii Bd. 2, S. 101—108, 1923.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1924, Bd. 32, S. 484.

*Krüger:* Zur Behandlung der Ek- und Enchondrome. (Z. orthop. Chir. 1935, 63.) Ref. Zbl. f. Chir. 1937, S. 1439.

*Kukowka:* Kongenitale Radiusluxation und mult. osteogene Affektionen. — Rö.Prax. 1935, 2. S. 110.

*Kurtz:* Subunguale Exostosen. (Surg. etc. 1926, 43. Nr. 4.) Ref. Zbl. f. Chir. 1929, S. 479.

*Läwen:* Über die Beziehungen der Encondrome zu den mult. kart. Exostosen. (Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 75.) Ref. Zbl. f. Chir. 1905, S. 695.

*Lallemant:* Über mult. kart. Exostosen. — Fortschr. Rö.Strahl. 1913, Bd. 20, S. 439.

*Langenskiöld:* Über die Erblichkeit der Exostosenkrankheit. (Acta chir. scand. 1925.) Ref. Zbl. f. Chir. 1925, S. 1623.

*Laquerrière* und *Loubier:* Mult. Exostosen beim Kind von der Form eines Rebholzes. (J. de Radiol. 1925, S. 267.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1925, Bd. 33, S. 1009.

*Lonormant:* Exostosen und Knochenenchondrome. (Revue d'orthopédie 1905.) Ref. Zbl. f. Chir. 1905, S. 1293.

*Leriche* und *Poligard:* Ein Fall osteogener Exostosen. (Presse méd. 1923.) Ref. Zbl. f. Chir. 1924, S. 1360.

*Lexer:* Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie, II. Bd., 1934.

*Liebermann:* Über eine merkwürdige Exostosenbildung bei Klumpfuß. (Arch. orthop. Chir. 1932, Bd. 32.) Ref. Zbl. f. Chir. 1933, S. 909.

*Lippert:* Über Wachstumsstörungen der Knochen bei mult. kart. Exostosen. — Dtsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 76, 1—3, S. 63.

*Londres J.:* Osteogenetische Exostose. (Circ. ortop. y Traumatol. 2, 99—109, 1934.) Ref. Zentralorg. f. d. ges. Chir. 1935, Bd. 74, S. 598.

*Maikova—Kudrjavzeva:* Zur Pathogenese und Röntgendiagnostik der mult. kart. Exostosen. (Moskauer Röntgengesellschaft, 35, Sitzg.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1928, Bd. 37, S. 917.

*Marro G.:* Beitrag zu mult. kart. Exostosen. (Arch. di ortopedia 1903.) Ref. Zbl. f. Chir. 1904, S. 172.

*Meyer L.:* Exostose an der unteren Femurepiphyse, frakturiert durch Trauma. (Berl. klin. Wochenschr. 1916, Nr. 50.) Ref. Zbl. f. Chir. 1917, S. 535.

*Meyerding:* Die Exostose. (Radiology 1927/VIII/4, S. 282.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1927, Bd. 36, S. 871.

*Mészâros K.:* Über die Entstehung der solitären kart. Exostosen und die Exostosis bursata mit freien Knorpelkörpern. (Arch. f. klin. Chir. 1927/146/1, S. 291.) Ref. Zbl. f. Chir. 1928, S. 703.

*Mettenleiter:* Über mult. kart. Exostosen und Enchondrome. (Dtsch. Ztschr. f. Chir. 1922, Bd. 169, H. 3, 4.) Ref. Zbl. f. Chir. 1922, S. 1877.

*Micotti R.:* Über osteogene Exostosen im frühesten Kindesalter. (Riforma med. 1931, H. 8.) Ref. Zbl. f. Chir. 1932, S. 540.

*Mohr H.:* Exostosis tibiae mit Spontanfraktur der Exostose. (Arch. f. Orthop., Mechanotherap., Unfallchir., Bd. 11, H. 4.) Ref. Zbl. f. Chir. 1913, S. 453.

*Mollow:* Ein Fall von mult. Knochenexostosen. — Fortschr. Rö.Strahl. 1910, Bd. 15, S. 173.

*Moritz, A. R.:* Überknorpelte Knochenauswüchse der Gelenkkörper. — Virchow's Archiv 1928, Bd. 267/3, S. 829.

*Mosenthal:* Vererbte Exostosen und ihre Umwandlung in Osteochondrome. Rö.Prax., 2. Jahrg., S. 748.

*Mosenthin:* Seltenere Komplikationen der mult. kart. Exostosen. (Dtsch. Ztschr. f. Chir., Bd. 128, S. 241.) Ref. Zbl. f. Chir. 1914, S. 1614.

*Moser, R.:* Weiterer Beitrag zum Erbgang der mult. kart. Exostosen. — Rö.Prax., 4. Jahrg., S. 805.

*Müller, E.:* Über hereditäre, mult. kart. Exostosen und Ekchondrosen. — Med. Diss. Leipzig 1913.

*Nancke, J.:* Über hereditäre, kart. mult. Exostosen. Med. Diss. Berlin 1913.

*Neckels, H.:* Ungewöhnlich große kart. Exostosen. Med. Diss. Leipzig 1918.

*Nitzpon, G.:* Über mult. kart. Exostosen. Med. Diss. Breslau 1920.

*Nothers, E.:* Mult. kart. Exostosen. (Med. Diss. Bonn 1922.) Ref. Zbl. f. Chir. 1923, S. 296.

*Pels-Leusden:* Klinische, path.-anat. und radiol. Studien über Exost. kart. mult. (Dtsch. Ztschr. f. Chir., Bd. 86.) Ref. Zbl. f. Chir. 1907, S. 688.

*Perpina, S.:* Exostosis bursata articulata. (Progr. Clinica 1928, Bd. 34.) Ref. Zbl. f. Chir. 1930, S. 756.

*Perrin:* Exostosen mit Knochenentwicklungsstörungen. (Rev. d'orthopéd. 1914, Nr. 1.) Ref. Zbl. f. Chir. 1914, S. 556.

*Piltz, H.:* Ein Fall von mult. kart. Exostosen. Med. Diss. Leipzig 1912.

*Pokrowsky:* Über die Erblichkeit der mult. kart. Exostosen. — Arch. f. klin. Chir. 1929, Bd. 155, S. 669.

*Raether:* Vorstellung eines Falles mit mult. kart. Exost. Zbl. f. Chir. 1923, S. 815.

*Reubsaët, A.:* Essai sur les vraies et fausses exostoses ostéogénetiques multiples. (Thèse de Paris 1909.) Ref. Zbl. f. Chir. 1909, S. 1648.

*Ricciuti, G.:* Esostosi osteogeniche e deformità ossee. (Chir. Org. Movim. 14, H. 3, 1930.) Ref. Zbl. f. Chir. 1931, S. 508.

*Ruggieri:* Klinisch und path.-anat. Beitrag zum Studium der familiären mult. kart. Exostosen. (Policlinico, Sez. prat. 1929, 36/44.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1930, S. 116.

*Samson, E.:* Sehr große Exostose am proximalen Humerusende. (Rev. d'orthop. 1934. 21, 234.) Ref. Zbl. f. Chir. 1935, S. 1864.

*Schaefer:* Mult. kart. Exostosen. — Zbl. f. Chir. 1933, S. 31.

*Schinz, Baensch* und *Friedl:* Lehrbuch der Röntgendiagnostik. I. Bd., 3. Auflage, S. 295.

*Schleithoff, L.:* Über mult. kart. Exostosen. Med. Diss. Köln 1930.

*Schosserer,* W.: Über Exostosenabriß. — Zbl. f. Chir. 1930, S. 1413.

*Schramm, A.:* Ein Beitrag zur Pathogenese der kart. Exost. und Enchondrome. (Arch. orthop. Chir. 1929, Bd. 27, 421/436.) Ref. Zbl. f. Chir. 1930, S. 183.

*Schreiber, E.:* Über hereditäre, mult. kart. Exostosen. (Med. Diss. Zürich 1927.) Ref. Zbl. f. Chir. 1928, S. 1644.

*Schüler, H.:* Über traumatische Exostosen. (Beitr. z. klin. Chir., Bd. 33, H. 2.) Ref. Zbl. f. Chir. 1902, S. 787.

*Sergi, V.:* Zur Kenntnis der traumatischen Exostosen. (Ann. ital. Chir. 1931, Nr. 1.) Ref. Zbl. f. Chir. 1932, S. 506.

*Silferskiöld, N.:* (Pseudo-)Ex. articul. metatarso-cuneiformis I. (Acta chir. scand. 1930, 67.) Ref. Zbl. f. Chir. 1931, S. 2234.

*Simonsen:* Mult. kart. Exostosen. — Rö.Prax. 1935, S. 620.

*Sonnenschein, H.:* Ein Fall von mult. Exostosis kart. Med. Diss. Berlin 1873.

*Sourdat:* Seltene Komplikationen von osteogenet. Exost. (Arch. prov. de chir. 1912, Nr. 3.) Ref. Zbl. f. Chir. 1912, S. 806.

*Springer, C.:* Zur traumatischen Entstehung der Exostosen. (Ztschr. f. orthop. Chir., Bd. 25, 1910.) Ref. Zbl. f. Chir. 1910, S. 1133.

*Stark, H.:* Über mult. kart. Exostosen und deren klin. Bedeutung. (Beitr. z. klin. Chir., Bd. 34.) Ref. Zbl. f. Chir. 1902, S. 1330.

*Stauß:* Kompression des Rückenmarks durch kart. Exost. Zbl. f. Chir. 1935. S. 2986.

*Stolzenberg, F.:* Zur Ätiologie der hered., mult. kart. Exostosen. — Med. Diss. Greifswald 1898.

*Süßenguth:* Ein Fall von hochgradiger Exostosenbildung nach einer supracondylären Oberarmfraktur. (Monatsschr. f. Unfallheilk. u. Invalidenwesen. Jahrg. 20, Nr. 2.) Ref. Zbl. f. Chir. 1913, S. 735.

*Tancredi, G.:* Knorpelige Exostose der Ulna, teilweise innerhalb der Diaphyse. (Arch. di ortopedia. Bd. 43, 2. 1927.) Ref. Zbl. f. Chir. 1928, S. 574.

*Thiemann:* Seltenere Wachstumsstörungen bei Ex. cart. mult. Fortschr. Rö.Strahl. 1909, Bd. 14, S. 82.

*Schwan, W.:* Drei Fälle von mult. Exostosen. Med. Diss. Berlin 1933.

*Valvasori, P.:* Myositis ossificans mit mult. Exostosen. (Clin. e Igiene infant. 5, 65—80; 1930.) Ref. Zentralorg. f. d. gesamt. Chir. 1930, Bd. 50, S. 481.

*Vanverts:* Familiäre Exostosen. (Presse méd. 1928 35.) Ref. Fortschr. Rö. Strahl. 1928, Bd. 38, S. 180.

*Verschuer, v.:* Lehrbuch der Erbpathologie, 1934. S. 123.

*Veyranat, J.:* Sehr großes Osteochondrom am rechten Femur. (Rev. d'orthop. 1934, 21.) Ref. Zbl. f. Chir. 1935, S. 2156.

*Virchow:* Über mult. Exostosen. — Berl. klin. Wo.schr. 1891. S. 1082.

*Wagner, E.:* Zum Erbgang der mult. kart. Exostosen. (Chirurg 1933, 492.) Ref. Zbl. f. Chir. 1934, S. 668.

*Wahren, H.:* Ein Fall von mult. kart. Exostosen. (Acta orthop. scand. 1930: 1, 236.) Ref. Zbl. f. Chir. 1932, S. 2306.

*Walter, H.:* Untersuchungsergebnisse in einer Ex.-Familie. (Arch. f. Orthop. und Unfallchir., Bd. 24, H. 4.) Ref. Zbl. f. Chir. 1927, S. 2101.

*Walzel, P.:* Zur Therapie der chondromatösen Ex. des Beckens. (Dtsch. Ztschr. Chir. 233/337.) Ref. Zbl. f. Chir. 1933, S. 847.

*Weber, C. L.:* Die Knochenbildung in kart. Exostosen. Med. Diss. Göttingen 1927.

*Weber, O.:* Zur Geschichte des Enchondroms namentlich in Bezug auf dessen hered. Vorkommen und sek. Verbreitung in inneren Organen durch Embolie. — Virchow's Arch. 1866, S. 501.

*Wiebeck, B. H.:* Über die mehrfachen kart. Exostosen und ihren Erbgang. — Münchn. Med. Wochenschr. 1937, 51, S. 2013.

*Winkler:* Über kart. Exostosen. (Ztschr. f. Rö.kunde und Radiumforschung, Bd. 13, 7.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1911, Bd. 17, S. 336.

*Wurmb, A.:* Ein Fall von mult. Exostosen. — Med. Dissert. Kiel 1903.

*Worms, G.:* Mult. osteogene Exostosen, Schädelmißbildungen und atrophische Rhinitis. (Presse méd. 1928/31, S. 487.) Ref. Fortschr. Rö.Strahl. 1928, Bd. 38, S. 180.

*Young:* Fall von mult. Exostosen bei einer rachitischen Person. (Glasgow med. journ. 1908.) Ref. Zbl. f. Chir. 1908, S. 979.

*Zacharjan, S. F.:* Zur Ätiologie der mult. Exostosen. (Nowy chir. Arch. 1925, Nr. 27.) Ref. Zbl. f. Chir. 1926, S. 189.

*Zagani, A.:* Über die mult. Exostosen. (Policlinico Sez. chir. 37, 400—416, 1930.) Ref. Zentralorg. ges. Chir. 1931, Bd. 52, S. 321.

# Lebenslauf

Als Sohn des Chirurgen *Dr. Sigmund Pförringer* wurde ich am 2. Juli 1911 in Regensburg geboren. Nach Besuch der Volksschule und des Realgymnasiums, das ich Ostern 1933 mit dem Reifezeugnis verließ, begann ich in Würzburg das Studium der Medizin. Nach drei Semestern ging ich nach München, wo ich bis zum Staatsexamen blieb.